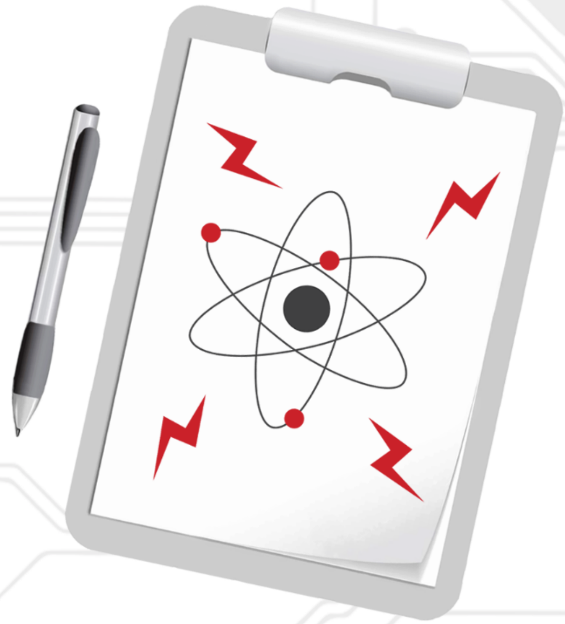
 12 Pages

 40 S.P

عملي



الفيزياء1



- ✓ حل تمارين حساب الارتياب مع شرح مفصَّل لحل التمارين.
- ✓ أهم الأسئلة النظري في المخبر.
- ✓ مقارنة بين الميل الهندسي والميل الفيزيائي.



هندسة الإلكترونيات و الاتصالات

السنة الأولى

#VivaRBCs

فريق الكريات الحمراء التطوعي

RBCs HAMAK

الارتياب

السلام عليكم ورحمة اللّه وبركاته ..... نأتيكم اليوم بملخص عن الارتياب في مسائل الفيزياء.

أشهر طرق حساب الارتياب

التفاضل المباشر

أي نقوم باشتقاق العلاقة فنحصل على الارتياب المطلق (الذي له واحدة) ومن ثم اذا أردنا حساب الارتياب النسبي نقوم بقسمة الارتياب المطلق على العنصر المراد حساب الارتياب في قياسه.

ملاحظات للاشتقاق:

$$z' = dz \quad , \quad x' = dx \quad , \quad (2x)' = 2dx \quad , \quad (x^2)' = 2xdx$$

$$(\sin\theta)' = cos\theta . d\theta$$

أي علينا الانتباه لـ $d\theta$ و dx.

"أمثلة بسيطة عن التفاضل المباشر"

مثال (1)

$$z = x + y \xrightarrow{\text{نجد بالاشتقاق}} dz = dx + dy$$

ثم نجري التحويل: $d \Rightarrow \Delta$ فتصبح: $\Delta z = \Delta x + \Delta y$

وهو الارتياب المطلق وله واحدة (عند حساب الارتياب في قياس الأطوال تكون الواحدة m)

ولحساب الارتياب النسبي نقوم بقسمة الارتياب المطلق على z:

$$\frac{\Delta z}{z} = \frac{\Delta x}{x + y} + \frac{\Delta y}{x + y}$$

وهو الارتياب النسبي وليس له واحدة.

مثال (2)

$$z = x - y \xrightarrow{\text{نجد بالاشتقاق}} dz = dx - dy$$

ثم نجري التحويل: $d \Rightarrow \Delta \quad \& \quad - \Rightarrow +$

$$\Delta z = \Delta x + \Delta y$$

وهو الارتياب المطلق وله واحدة(في حالة حساب الارتياب في قياس الأطوال تكون الواحدة m)

ولحساب الارتياب النسبي نقوم بقسمة الارتياب المطلق على z:

$$\frac{\Delta z}{z} = \frac{\Delta x}{x - y} + \frac{\Delta y}{x - y}$$

وهو الارتياب النسبي وليس له واحدة.

التفاضل اللوغاريتمي

سنقوم بحل باقي التمارين بطريقة التفاضل اللوغاريتمي وبشكل تصاعدي من الأسهل إلى الأصعب:

ملاحظات قبل البدء

- ✓ فك المتطابقة التربيعية في حال وجودها.
- ✓ توحيد المقامات في حال كانت مفرَّقة.
- ✓ نقوم بإجراء التفاضل(لوغاريتمي أو مباشر).
- ✓ عند أخذ لوغاريتم الطرفين نأخذ اللوغاريتم العشري(log) إلى في حال وجود (e) نأخذ اللوغارتم النبري (ln).
- ✓ في حال وجود عوامل مشتركة نقوم بسحبها خارج أقواس.
- ✓ تتحول كل d إلى Δ والإشارة السالبة إلى موجبة ولكن الإشارات داخل الأقواس لا تتغير.

مثال (1)

$$z = x + y \Rightarrow \text{نأخذ لوغارتم الطرفين} \Rightarrow log(z) = log(x + y)$$

ثم نشتق العلاقة:

$$\frac{dz}{z} = \frac{dx}{x+y} + \frac{dy}{x+y}$$

ثم نجري التحويل: $d \Rightarrow \Delta \quad \& \quad - \Rightarrow +$

$$\frac{\Delta z}{z} = \frac{\Delta x}{x + y} + \frac{\Delta y}{x + y} = r$$

وهو الارتياب النسبي وليس له واحدة ولحساب الارتياب المطلق : $\Delta z = r.z$

وهو الارتياب المطلق وله واحدة.

مثال (2)

$z = x - y \implies$ نأخذ لوغارتم الطرفين $\implies log(z) = log(x - y)$

ثم نشتق العلاقة: $\frac{dz}{z} = \frac{dx}{x-y} - \frac{dy}{x-y}$

ثم نجري التحويل: $\Delta \Leftarrow d$ & $- \Rightarrow +$

$$\frac{\Delta z}{z} = \frac{\Delta x}{x - y} + \frac{\Delta y}{x - y} = r$$

وهو الارتياب النسبي وليس له واحدة ولحساب الارتياب المطلق : $\Delta z = r.z$

وهو الارتياب المطلق وله واحدة.

مثال (3)

$$z = x.y \implies log(z) = log(x.y) = log(x) + log(y) \implies$$

$$\frac{dz}{z} = \frac{dx}{x} + \frac{dy}{y} = r$$

ثم نجري التحويل: $\Delta \Leftarrow d$ & $- \Rightarrow +$

$$\frac{\Delta z}{z} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y} = r$$

وهو الارتياب النسبي **وليس له واحدة** ولحساب الارتياب المطلق : $\Delta z = r.z$

وهو الارتياب المطلق **وله واحدة.**

مثال (4)

$$z = \frac{x}{y} \implies log(z) = log\left(\frac{x}{y}\right) = log(x) - log(y) \implies \frac{dz}{z} = \frac{dx}{x} - \frac{dy}{y}$$

ثم نجري التحويل: $\Delta \Leftarrow d$ & $- \Rightarrow +$

$$\frac{\Delta z}{z} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y} = r$$

وهو الارتياب النسبي وليس له واحدة ولحساب الارتياب المطلق : $\Delta z = r.z$

وهو الارتياب المطلق وله واحدة.

مثال (5)

"هام جدا"

$$z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$$

أولاً :نقوم بتوحيد المقامات:

$$z = \frac{x + y}{x\ .\ y}$$

ثانياً: نكمل كما سبق:

$$log(z) = log\left(\frac{x + y}{x\ .\ y}\right) = log(x + y) - log(x.y)$$

$$= log(x + y) - log(x) - log(y) \Rightarrow \frac{dz}{z} = \frac{dx}{x + y} + \frac{dy}{x + y} - \frac{dx}{x} - \frac{dy}{y}$$

الخطوة الأهم:

نقوم بسحب كل من dx و dy كعوامل مشتركة إلى خارج أقواس قبل إجراء التحويل:

$$\frac{dz}{z} = dx.\left(\frac{1}{x + y} - \frac{1}{x}\right) + dy.\left(\frac{1}{x + y} - \frac{1}{y}\right)$$

ثم نجري التحويل: $\Delta \Leftarrow d$ & $- \Rightarrow +$

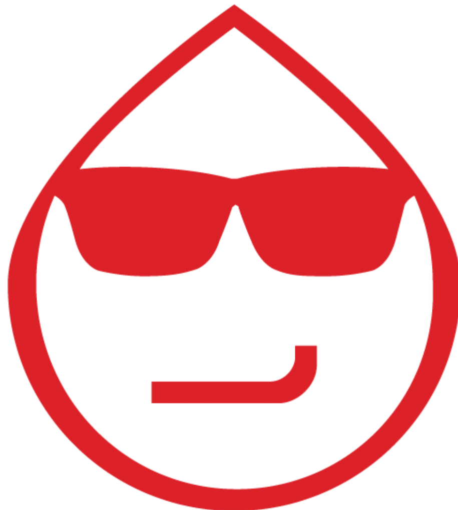
ولكن الإشارات داخل الأقواس لا تتغير

$$\frac{\Delta z}{z} = \Delta x.\left(\frac{1}{x + y} - \frac{1}{x}\right) + \Delta y.\left(\frac{1}{x + y} - \frac{1}{y}\right) = r$$

وهو الارتياب النسبي **وليس له واحدة** ولحساب الارتياب المطلق:

$$\Delta z = r.z$$

وهو الارتياب المطلق **وله واحدة.**



مثال (6)

$$z = \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2}$$

أولاً نقوم بتوحيد المقامات:

$$z = \frac{x^2 + y^2}{x^2 \,.\, y^2}$$

ثانياً: نكمل كما سبق:

$$log(z) = log\left(\frac{x^2 + y^2}{x^2 \,.\, y^2}\right) = log(x^2 + y^2) - log(x^2 \,.\, y^2)$$

$$= log(x^2 + y^2) - log(x^2) - log(y^2) = log(x^2 + y^2) - 2log(x) - 2log(y)$$

ملاحظة

$$(x^2)' = 2x.dx \quad \& \quad (y^2)' = 2y.dy$$

$$\frac{dz}{z} = \frac{2x.dx}{x^2 + y^2} + \frac{2y.dy}{x^2 + y^2} - \frac{dx}{x} - \frac{dy}{y}$$

نقوم بسحب كل من dx و dy كعوامل مشتركة إلى خارج أقواس قبل إجراء التحويل:

$$\frac{dz}{z} = dx.\left(\frac{1}{x^2 + y^2} - \frac{1}{x}\right) + dy.\left(\frac{1}{x^2 + y^2} - \frac{1}{y}\right)$$

ثم نجري التحويل: $d \Rightarrow \Delta \quad \& \quad - \Rightarrow +$

ولكن الإشارات داخل الأقواس لا تتغير

$$\frac{\Delta z}{z} = \Delta x.\left(\frac{1}{x^2 + y^2} - \frac{1}{x}\right) + \Delta y.\left(\frac{1}{x^2 + y^2} - \frac{1}{y}\right) = r$$

وهو الارتياب النسبي **وليس له واحدة.**

ولحساب الارتياب المطلق : $\Delta z = r.z$ وهو الارتياب المطلق **وله واحدة.**

مثال (7)

$$z=\frac{x^2-y^2}{x-y}\sqrt{x+y}$$

أولاً: نقوم بفك المتطابقة التربيعية الشهيرة:

$$z=\frac{(x-y)(x+y)}{x-y}\sqrt{x+y}=(x+y).\sqrt{x+y}=(x+y).(x+y)^{\frac{1}{2}}=(x+y)^{\frac{3}{2}}$$

$$log(z)=log(x+y)^{\frac{3}{2}}\Rightarrow log(z)=\frac{3}{2}log(x+y)\Rightarrow\frac{dz}{z}=\frac{3}{2}\left(\frac{dx}{x+y}+\frac{dy}{x+y}\right)$$

ثم نجري التحويل: $d\Rightarrow\Delta$ & $-\Rightarrow+$

$$\frac{\Delta z}{z}=\frac{3}{2}\left(\frac{\Delta x}{x+y}+\frac{\Delta y}{x+y}\right)$$

وهو الارتياب النسبي وليس له واحدة.

ولحساب الارتياب المطلق: $\Delta z=r.z$ وهو الارتياب المطلق وله واحدة.

مثال (8)

$$z=\frac{e^{sin\theta}}{x-y}\Rightarrow ln(z)=ln\left(e^{sin\theta}\right)-ln(x-y)=sin(\theta)-ln(x-y)$$

$$\frac{dz}{z}=cos\theta.d\theta-\left(\frac{dx}{x-y}-\frac{dy}{x-y}\right)=cos\theta.d\theta-\frac{dx}{x-y}+\frac{dy}{x-y}$$

ثم نجري التحويل: $d\Rightarrow\Delta$ & $-\Rightarrow+$

$$\frac{\Delta z}{z}=cos\theta.\Delta\theta-\frac{\Delta x}{x-y}+\frac{\Delta y}{x-y}$$

وهو الارتياب النسبي وليس له واحدة.

ولحساب الارتياب المطلق: $\Delta z=r.z$ وهو الارتياب المطلق وله واحدة.

مثال (9)

$$x = \frac{a + b.c^4}{3f}$$

نأخذ لوغاريتم الطرفين:

$$logx = log\left((a+b).c^4\right) - log(3f)$$

$$logx = log(a+b) + log(c) - log(3) - log(f)$$

نقوم بإجراء التفاضل:

$$\frac{dx}{x} = \frac{da}{a+b} + \frac{db}{a+b} + \frac{4dc}{c} - \frac{df}{f}$$

ثم نجري التحويل: $\Delta \Rightarrow d$ & $- \Leftarrow +$

$$r = \frac{\Delta x}{x} = \frac{\Delta a}{a+b} + \frac{\Delta b}{a+b} + \frac{4\Delta c}{c} + \frac{\Delta f}{f}$$

وهو الارتياب النسبي **وليس له واحدة.** ولحساب الارتياب المطلق : $\Delta x = r.x$

وهو الارتياب المطلق **وله واحدة.**

مثال (10)

$$x = \frac{(a+b).c^3.sin^2\theta}{4\sqrt{e}}$$

$$logx = log(a+b) + 3logc + 2logsin\theta - log(4) - \frac{1}{2}log(e)$$

ثم نجري التفاضل:

$$\frac{dx}{x} = \frac{da}{a+b} + \frac{db}{a+b} + \frac{3dc}{c} + \frac{2cos\theta.d\theta}{sin\theta} - \frac{1}{2}\frac{de}{e}$$

وبما أن العدد النبري هو عدد ثابت فإن مشتقه هو الصفر.

ثم نجري التحويل: $\Delta \Rightarrow d$ & $- \Leftarrow +$

$$\frac{\Delta x}{x} = \frac{\Delta a}{a+b} + \frac{\Delta b}{a+b} + \frac{3\Delta c}{c} + \frac{2cos\theta.d\theta}{sin\theta} + \frac{1}{2}\frac{\Delta e}{e} = r$$

وهو الارتياب النسبي **وليس له واحدة.** ولحساب الارتياب المطلق :

$$\Delta x = r.x$$

وهو الارتياب المطلق **وله واحدة.**

"تمارين مكررة في غالب المذاكرات السابقة"

التمرين الأول

يعطى قياس طولي قطعتين معدنيتين:

$b = (3,61 \pm 0,03)cm$	$a = (10,20 \pm 0,04)cm$

ما هو الارتياب الناتج في جمع هذين الطولين؟ والارتياب الناتج عن قسمتهما؟

أولاً: الجمع:

$$z = a + b \Rightarrow log(z) = log(a+b) \Rightarrow \frac{dz}{z} = \frac{da}{a+b} + \frac{db}{a+b}$$

ثم نجري التحويل: $d \Rightarrow \Delta \quad \& \quad - \Leftarrow +$

$$\frac{\Delta z}{z} = \frac{\Delta a}{a+b} + \frac{\Delta b}{a+b}$$

الآن نعوض في الأرقام:

$$a = 10,20\ cm \quad , \quad \Delta a = 0.04\ cm$$
$$b = 3,61\ \ cm \quad , \quad \Delta b = 0,03\ cm$$

$$z = a + b = 10,20 + 3,61 = 13,81\ cm$$

$$\frac{\Delta z}{z} = \frac{\Delta a}{a+b} + \frac{\Delta b}{a+b} = \frac{0,04}{13,81} + \frac{0,03}{13,81} = \frac{0,08}{13,81} = r$$

وهو الارتياب النسبي وليس له واحدة.   ولحساب الارتياب المطلق:

وهو الارتياب المطلق وله واحدة وهي الـ cm $\Delta z = z.r = (13,81) \times \frac{0,08}{13,81} = 0,08\ cm$

ثانياً: القسمة:

$$c = \frac{a}{b} \Rightarrow log(c) = \ log\left(\frac{a}{b}\right) = log(a) - log(b) \Rightarrow \frac{dc}{c} = \frac{da}{a} - \frac{db}{b}$$

ثم نجري التحويل: $d \Rightarrow \Delta \quad \& \quad - \Leftarrow +$

$$\frac{\Delta c}{c} = \frac{\Delta a}{a} - \frac{\Delta b}{b} = \frac{0,04}{10,20} - \frac{0,03}{10,20} = \frac{0,01}{10,20} = r$$

وهو الارتياب النسبي وليس له واحدة.   ولحساب الارتياب المطلق :

وهو الارتياب المطلق وله واحدة وهي الـ cm $\Delta c = r.c = 0,01 \times (2,82) = 0,03cm$

التمرين الثاني

تعطى أبعاد قطعة خشبية على هيئة متوازي مستطيلات أبعاده (الطول , العرض , الارتفاع)

$$a = (2,267 \pm 0,002)cm$$
$$b = (3,376 \pm 0,002)cm$$
$$c = (0,207 \pm 0,001)cm$$

والمطلوب:

- احسب حجم القطعة V.
- احسب الارتياب النسبي المئوي والمطلق في قياس حجم القطعة V.

الحل:

حجم المستطيل هو جداء أبعاده الثلاثة .

$$V = a.b.c = 2,267 \times 3,376 \times 0,207 = 1,584\ cm^3$$

الارتياب:

$$V = a.b.c \Rightarrow log(a) + log(b) + log(c) \Rightarrow \frac{dV}{V} = \frac{da}{a} + \frac{db}{b} + \frac{dc}{c}$$

ثم نجري التحويل: $d \Rightarrow \Delta \quad \& \quad - \Rightarrow +$

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b} + \frac{\Delta c}{c} = \frac{0,002}{2,267} + \frac{0,002}{3,376} + \frac{0,001}{0,207} = 0,012 = r$$

$$\frac{\Delta V}{V} = 1,2\ \%$$

وهو الارتياب النسبي المئوي **وليس له واحدة.**

ولحساب الارتياب المطلق:

$$\Delta V = r.V = 0,012 \times 1,584 = 0,019\ \text{cm}^3$$






سوف نأتيكم الآن بأهم الأسئلة النظرية في رسم الميل:

قارن بين الميل الهندسي والميل الفيزيائي.

	الميل الهندسي	الميل الفيزيائي
الورق المستخدم	ورق لوغاريتمي	ورق ملمتري
معادلة الميل	$m = tan\theta$ حيث: θ هي الزاوية المحصورة بين المستقيم والمحور الأفقي ox	يعطى بالعلاقة: $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
الواحدة	ليس له واحدة	له واحدة

قارن بين الورق اللوغاريتمي والنصف لوغاريتمي والميلمتري.

الورق الميلمتري:

- يكون فيه محور الفواصل والتراتيب مرتبان وفق أساس ملمتري.
- نوع المنحني هو خط مستقيم ومعادلته $y = mx + c$.
- معادلة الميل: $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

الورق النصف لوغاريتمي:

- يكون فيه محور الفواصل مقسم وفق أساس ملمتري والتراتيب وفق أساس لوغاريتمي.
- معادلة المنحني: $y = a.e^{mx}$
- معادلة الميل: $m = \frac{ln(y_2) - ln(y_1)}{x_2 - x_1}$

الورق اللوغاريتمي:

- يكون فيه محور الفواصل والتراتيب مقسمة على أساس لوغارتمي
- معادلة المنحني $y = a.x^m$
- معادلة الميل: $m = \frac{log(y_2) - log(y_1)}{log(x_2) - log(x_1)}$

اذكر فوائد التمثيل البياني.

- ✓ مراقبة نتائج القياس وكشف حالات الشذوذ فيها, لاستبعاد النتائج غير المعقولة أو تحسينها.
- ✓ الكشف عن ماهية الظاهرة الفيزيائية على أوضح ما تتيحه نتائج القياس, أي اكتشاف قانون الظاهرة أو التحقق من صحته.
- ✓ إيجاد قيمة لأحد المقدارين الفيزيائيين المتغيرين من أجل قيمة مختارة للآخر غير واردة في نتائج القياس, وتعرف هذه العملية بالاستقراء وله نوعان :
- ✓ استقراء داخلي: وتكون فيه القيمة المعلومة لأحد المتغيرين واقعة ضمن مجال القيم الحاصلة بالقياس.
- ✓ استقراء خارجي: وتكون فيه القيمة المعلومة لأحد المتغيرين واقعة خارج مجال القيم الحاصلة بالقياس.

اذكر أنواع الخطوط البيانية.

- ✓ المنحني التجريبي: وهو نوع نرسمه لبيان العلاقة الكائنة بين مقدارين أحدهما متحول والأخر تابع (مثل دراسة تغيرات الضغط بدلالة الحجم).
- ✓ المنحني التجريبي: وهو خط بياني يعبر عن علاقة نظرية, وللمنحنيات من هذا النوع سلوك رياضي محدد كأن تأخذ خطوط مستقيمة أو منحنيات جيبية أو قطوعاً زائدة.
- ✓ منحني المعايرة: وهو سجل بياني لقيم نلاحظها في نقاط متعددة.

انتهى ملخص عملي الفيزياء... مع تمنياتنا لكم بالتوفيق.

ألسنا أحق بقلب سعيد
أما آن للروح أن تستعيد
عهداً تليد
فما السير في الخير إلا اختيار
وما الخوض في الشر إلا خيار
إليك القرار.